

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局(43)国際公開日  
2005年2月24日 (24.02.2005)

PCT

(10)国際公開番号  
WO 2005/016603 A3(51)国際特許分類<sup>7</sup>:

A01D 34/76

(21)国際出願番号:

PCT/JP2004/011765

(22)国際出願日: 2004年8月17日 (17.08.2004)

(25)国際出願の言語:

日本語

(26)国際公開の言語:

日本語

(30)優先権データ:

特願2003-294151 2003年8月18日 (18.08.2003) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 山田機械工業株式会社 (YAMADA MACHINERY INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6520882 兵庫県神戸市兵庫区芦原通5丁目1番地 Hyogo (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 山田策次 (YAMADA, Sakuji) [JP/JP]; 〒6740057 兵庫県明石市大久保町高丘1丁目18番地の7 Hyogo (JP).

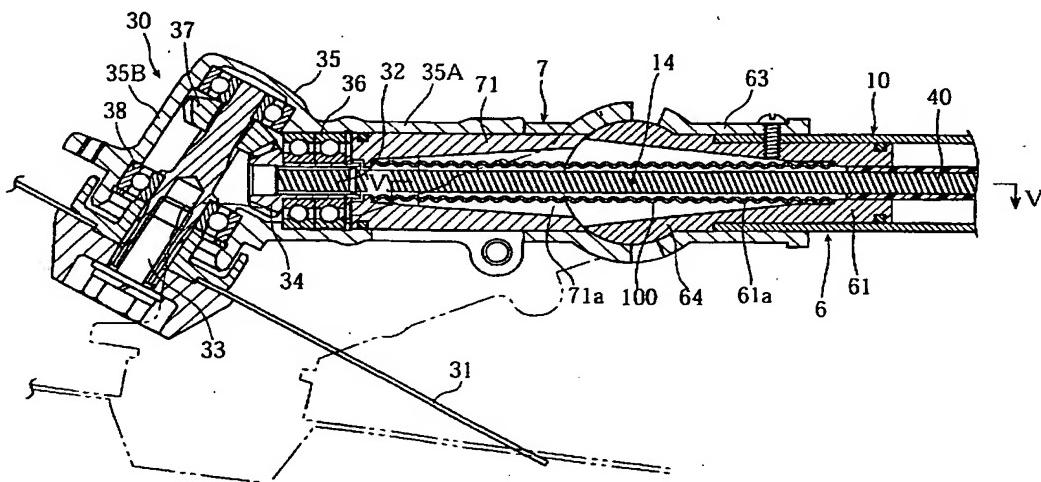
(74)代理人: 吉田稔, 外 (YOSHIDA, Minoru et al.); 〒5430014 大阪府大阪市天王寺区玉造元町2番32-1301 Osaka (JP).

(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: PORTABLE POWERED CUTTER

(54)発明の名称: 携帯式動力刈払機



(57) Abstract: A portable powered cutter has an operation tube (10), a transmission shaft (40) inserted in the operation tube (10), and a rotating blade (31) supported through a blade holder (30) connected to the head section of the operation tube (10). Rotation output from a power source is transmitted to the rotating blade (31) through the transmission shaft (40) to rotate the blade. The blade holder (30) swings against predetermined resistance about a lateral axis (14) perpendicular, in a plan view, to the axis of the operation tube (10). The transmission shaft (40) has flexibility in at least a portion from the head section of the operation tube (10) to the blade holder (30). That portion of the transmission shaft (40) having flexibility is surrounded by a bellows tube (100).

(57) 要約: 携帯式動力刈払機は、操作管(10)と、この操作管(10)に挿通された伝動軸(40)と、操作管(10)の先端部に接続されたブレードホルダ(30)を介して支持された回転刃(31)とを備える。動力源の回転出力は伝動軸(40)を介して回転刃(31)に伝達されて、それを回転させる。ブレードホルダ(30)は、平面視において操作管(10)の軸心と直交する横方向軸心(14)回りに所定の抵抗に抗して揺動する。伝動軸(40)は、少なくとも操作管(10)の先端部からブレードホルダ(30)に至る部位が可撓性を備えており、この伝動軸(40)の可撓性を備える部分は、蛇腹管(100)に包囲されている。

WO 2005/016603 A3



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARipo (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 添付公開書類:

- 國際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

(88) 國際調査報告書の公開日: 2005年3月31日

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドンスノート」を参照。

### 明 細 書

## 攜帶式動力刈払機

技術分野

- [0001] 本願発明は、地表に生育する雑草等の草木をその根元付近から刈払う作業に用いる携帯式動力刈払機に関する。

背景技術

- [0002] この種の携帯式動力刈払機は、操作管の先端部に回転作業体を備え、動力源の回転出力を操作管内に挿通した伝動軸を介して回転作業体に伝達し、これを回転させるように構成されている。動力源は、たとえば小型ガソリンエンジンが採用され、一般的には操作管の後端部に連結されている。操作管には、グリップハンドルが装備される場合もある。

- [0003] 回転作業体は、たとえば金属円板の外周に鋸刃のような刃が設けられた回転刃が採用される。たとえば、下記特許文献1に示されているように、通常、この回転刃の回転軸は、操作管の軸心に対して交差させられる。これは、作業中、回転刃ができるだけ刈払い作業の対象となる地表と平行となるようにするためである。刈払い作業は、機体を保持した作業者が、上記の操作管を振回操作して、回転刃を地表に沿って移動させることにより行う。

- [0004] しかしながら、刈払い作業の対象となる地表は、かららずしも平坦となっているとは限らず、爪先上がり、あるいは爪先下がりの傾斜となっている場合もある。このような場合、操作管の軸心に対する回転刃の回転軸の交差角度を固定してしまうと、回転刃を地表と平行とするために、操作管の後端側を高く持ち上げたり、また、低い位置をとらせたりする必要があり、作業が非常にしづらくなる。また、平坦な地表の刈払い作業をする場合であっても、背丈のある作業者は、操作管の後端を低く保持し、逆に背丈のない作業者は、操作管の後端を高く持ち上げねばならず、作業がしづらくなる。操作管の後端にエンジンが直結されている場合には、エンジンの重さがあるので、作業のしづらさは、なおさらとなる。

- [0005] そこで、従来、たとえば下記特許文献2に示されているもののように、操作管の軸心

に対する回転刃の回転軸の角度を調整可能とすることにより、対象となる地表の傾斜に応じて、あるいは作業者の背丈に応じて、操作管の後端部を作業者にとって楽な高さに保持しつつ、回転刃に地表と平行な姿勢をとらせることができるようにしたものがある。

#### 特許文献1:特開昭63-56214号公報

特許文献2:実公平3-17619号公報 上記特許文献2に示された刈払機は、操作管の先端に斜め下方に延びる支持杆と、上記操作管に直交する軸心回りに揺動可能に取り付けられた回転刃と、上記操作管に沿って延びるフレキシブルチューブと、このフレキシブルチューブの内部を延びる可撓性のある伝動軸と、を備え、エンジンからの動力を上記伝動軸を介して上記回転刃に伝達するように構成されている。また、上記操作管の周りに嵌合させられた摺動パイプを圧縮バネの付勢力に抗して上記操作管に対して相対移動させることにより、回転刃の角度を調整できるようにしている。

- [0006] しかしながら、上記の構成の刈払機においては、上記操作管に対して上記摺動パイプを摺動させる作業に比較的大きな力を要する。また、回転刃の傾斜角を直接調整するのではなく、上記操作管に対して上記摺動パイプを摺動させるという間接的な操作によって行うため、回転刃の傾斜角の調整を地面の作業対象部の傾斜に応じて必ずしも適切に調整することができない。

#### 発明の開示

- [0007] 本願発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、操作管の軸心に対する回転刃の角度姿勢をより簡便に変更できる携帯式動力刈払機を提供することを目的としている。
- [0008] 本発明によれば、動力源と、この動力源に接続された操作管と、この操作管の先端部に接続されたブレードホルダと、このブレードホルダに支持された回転刃と、上記操作管に挿通されて上記動力源の回転出力を上記回転刃に伝達する伝動軸と、を備える携帯式動力刈払機であって、上記ブレードホルダは、上記回転刃を地面に押し付けることにより、上記操作管の長手軸心と直交する横方向軸心回りに揺動可能であるとともに、摩擦機構又は係止機構により選択された揺動位置に保持されるように

構成されており、上記伝動軸は、少なくとも上記操作管の先端部から上記ブレードホルダに至る部位が可撓性を有しているとともに、この伝動軸の可撓性を備える部分は、可撓管に挿通されていることを特徴とする、携帯式動力刈払機が提供される。

- [0009] 好ましくは、上記操作管の先端部には、第1コネクタが設けられているとともに、上記ブレードホルダには、上記第1コネクタに搖動可能に連結された第2コネクタが設けられており、上記第1コネクタと第2コネクタには、それぞれ上記伝動軸が挿通されるとともに上記可撓管の収容される軸挿通孔が形成されている。
- [0010] 好ましくは、上記第1コネクタ及び第2コネクタにそれぞれ形成された軸挿通孔は、上記横方向軸心に近づくほど末広がり状となっている  
好ましくは、上記第1コネクタは少なくとも1つの第1連結壁を備えており、上記第2コネクタは上記第1連結壁に接する少なくとも1つの第2連結壁を備えており、上記少なくとも1つの第1連結壁と少なくとも1つの第2連結壁とはボルトにより搖動可能に連結されており、上記ボルトが前記横方向軸心を構成する。
- [0011] 本発明の好適な実施形態によれば、上記ボルトは頭部を有しており、当該ボルト頭部と上記第2連結壁との間にバネが介装されており、上記ボルトと上記バネの組合せにより上記摩擦機構が構成されている。
- [0012] 本発明の別の好適な実施形態によれば、上記第1連結壁及び上記第2連結壁の一方は複数の係合凹部を備えており、上記第1連結壁及び上記第2連結壁の他方は上記係合凹部のうちの選択された1つと係合するバネ付勢された係合部材を備えており、上記係合凹部と上記係合部材の組合せにより上記係止機構を構成している。  
。
- [0013] 好ましくは、上記係合部材はバネ付勢された係合ボール又は係合ピンである。係合ピンを利用する場合には、上記操作管に設けた操作手段により当該係合ピンを後退移動可能に構成する。  
本発明のさらに別の好適な実施形態によれば、上記摩擦機構は、上記操作管に設けられた操作手段により操作される制動機構である。
- [0014] 好ましくは、上記制動機構は、上記横方向軸心と同一軸心をもつように上記第2コネクタに設けられたブレーキドラムと、このブレーキドラムに巻回したブレーキバンドと

を備え、当該ブレーキバンドが上記操作手段に連結されている。

- [0015] 好ましくは、上記操作手段は、上記操作管に設けられた操作レバーと、この操作レバー及び上記ブレーキバンドに接続されたケーブルとを含み、上記操作レバーを一方向に回動操作することによって上記ブレーキバンドが上記ブレーキドラムを締めつけるように構成されている。
- [0016] 好ましくは、上記操作手段は、上記操作レバーを一方向に所定量回動させた時点で戻り回動を阻止するラッチ機構と、このラッチ機構を解除するリリース機構とをさらに備えている。
- [0017] 好ましくは、上記可撓管の一端は、上記第1コネクタと第2コネクタの一方の軸挿通孔に固定されており、上記可撓管の他端は、上記第1コネクタと第2コネクタの他方の軸挿通孔に軸方向スライド可能に保持されている。
- [0018] 好ましくは、上記可撓管は、金属製の蛇腹管である。
- [0019] 好ましくは、上記ブレードホルダは、上記伝動軸の先端が連結される入力軸と、この入力軸とベベルギア機構を介して連携されたブレード取付け軸とを備えており、上記入力軸の延長線は、上記ブレード取付け軸の中間部に交差している。
- [0020] 上記横方向軸心は、上記操作管の長手軸心から下方にオフセットしていくてもよい。
- [0021] 本発明のその他の特徴及び利点は、以下に添付図面に基づき説明する好適な実施形態から明らかとなろう。

#### 図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本願発明の第1の実施形態に係る携帯式動力刈払機を示す全体斜視図である。  
[図2]図1のII-II線に沿う断面図である。  
[図3]図1のIII-III線に沿う断面図である。  
[図4]図1のIV方向矢視図であり、部分的に断面で示す。  
[図5]図3のV-V線に沿う断面図である。  
[図6]本願発明の第2の実施形態に係る携帯式動力刈払機を示す断面図である。  
[図7]図6のVII-VII線に沿う断面図である。  
[図8]本願発明の第3の実施形態に係る携帯式動力刈払機を示す断面図である。

[図9]図8のIX-IX線に沿う断面図である。

[図10]本願発明の第4の実施形態に係る携帯式動力刈払機を示す断面図である。

[図11]図10の携帯式動力刈払機を示す部分断面側面図である。

[図12]図11のXII-XII線に沿う断面図である。

[図13]図12のXIII-XIII線に沿う一部側面断面図である。

[図14]図12のXIV-XIV線に沿う断面図である。

[図15]図13のXV-XV線に沿う断面図である。

[図16]図10の携帯式動力刈払機における操作手段を示す部分断面側面図である。

[図17]図16のXVII-XVII線に沿う断面図である。

[図18]ラッチ状態にある操作手段を示す部分断面側面図である。

[図19]図18のXIX-XIX線に沿う断面図である。

[図20]本願発明の第5の実施形態に係る携帯式動力刈払機を示す断面図である。

[図21]図20のXXI-XXI線に沿う断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、本願発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

[0024] 図1ないし図5は、本願発明の第1の実施形態に係る携帯式動力刈払機1を示している。図1に示されているように、この刈払機1は、操作管10と、この操作管10の後端に連結された小型エンジン20と、操作管10の先端部に支持された回転刃31とを備えて基本的に構成される。小型エンジン20の回転出力は、操作管10の内部に挿通された伝動軸40を介して回転刃31に伝達される。

[0025] 操作管10は、アルミニウム等の軽量金属パイプによって形成されている。図2によく表れているように、操作管10の後端部には、クラッチハウジング11が一体的に取付けられている。このクラッチハウジング11は、エンジン20の本体に連結され、これにより、操作管10がエンジン20に連結される。クラッチハウジング11の内部には、クラッチドラム12が回転可能に軸支されており、このクラッチドラム12の軸13には、伝動軸40の後端が連結されている。クラッチドラム12は、エンジン側のクラッチシュー(図示せず)と協働して遠心クラッチを形成している。スロットルレバー(図示せず)を操作す

ることによってエンジン20の回転数を上げると、遠心クラッチがエンジン20の回転出力をクラッチドラム12に伝え、伝動軸40を回転させる。

- [0026] 操作管10の先端部には、ブレードホルダ30(図1)が設けられる。図3に示されるように、このブレードホルダ30は、筒状ネック部35Aと筒状頭部35Bとを備えるハウジング35を含む。ハウジング35内には、伝動軸40に連結される入力軸32と、この入力軸32に対してベベルギア機構を介して接続されたブレード取付け軸33とが収容されている。入力軸32は、その先端に第1ベベルギア34を備え、ハウジング35の筒状ネック部35A内において、ベアリング36を介して回転可能に支持されている。ブレード取付け軸33は、その後端に第1ベベルギア34と噛み合う第2ベベルギア37を備え、ハウジング35の筒状頭部35B内において、ベアリング38を介して回転可能に支持されている。ブレードホルダ30においては、入力軸32とブレード取付け軸33とが約120度の角度で交差している。ブレード取付け軸33の先端には、回転刃31が取付けられる。回転刃31は、たとえば、金属円板の外周に鋸刃を直接形成したもの、あるいは超鋼チップ刃を取付けたものなどが好適に用いられる。
- [0027] 図1に示すように、操作管10の後端寄り中間部には、横方向に延びるグリップハンドル17がブラケット18を介して取り付けられている。また、この操作管10の適所には、エンジン20の回転数を制御するための前述のスロットルレバー(図示せず)が取り付けられる。
- [0028] ブレードホルダ30は、操作管10の先端に対して、横方向軸心14回りに回動可能に連結される。図示の実施形態においては、この横方向軸心14は、操作管10の長手軸心とほぼ直交する。
- [0029] 操作管10の先端部には、第1コネクタ6が一体的に取り付けられる。ブレードホルダ30のハウジング35の筒状ネック部35Aには、第2コネクタ7が一体的に取り付けられる。第1コネクタ6と第2コネクタ7とは、横方向軸心14を中心として、所定の抵抗力をもって、相互に回動可能に連結される。
- [0030] 図3ないし図5に表れているように、第1コネクタ6は、操作管10の内部に嵌入される内筒部61と、この内筒部61から先端側に延出し、かつ側面観略円形をした左右一対の第1連結壁62と、操作管に外嵌される外筒部63とを備えている。一対の第1連

結壁62は、その間に伝動軸40及びこれに套挿される金属蛇腹管100が配置されるに十分な間隔を隔てて対向させられている。そして、一対の第1連結壁62は、外筒部63につながる橋絡部64によって互いに連結されており、従って、一対の第1連結壁62間の間隔が不用意に縮小されるということはない。第1コネクタ6の内筒部61には、伝導軸挿通孔61aが軸方向に貫通形成されており、この伝導軸挿通孔61aは、その上下方向寸法が内筒部61の先端側に向かうほど拡大する末広がり状とされている。

- [0031] 図3ないし図5に表れているように、第2コネクタ7は、ブレードホルダ30の筒状ネック部35Aに嵌入される内筒部71を有しており、この内筒部71の後端側延出部71bには、第1コネクタ6の一対の第1連結壁62の外面に接し、かつ側面視略円形をした左右一対の第2連結壁72が形成されている。この第2コネクタ7の内筒部71及び延出部71bには、軸挿通孔71aが軸方向に貫通形成されており、この軸挿通孔71aは、その上下方向寸法が後方に向かうほど拡大する末広がり状とされている。
- [0032] 図5に示されるように、第1コネクタ6と第2コネクタ7とは、伝動軸40及びこれに套挿される金属蛇腹管100の両側において、それぞれ第1連結壁62と第2連結壁72とを、それらの厚み方向に延びるボルト8により、相互に回動可能に連結される。より具体的には、各第1連結壁62には、ねじ穴62aが形成されるとともに、各第2連結壁72にはねじ穴62aより大径の孔72aが形成されている。各ボルト8は、孔72aに嵌合する軸部8aと、この軸部8aの先端に形成された雄ねじ部8bと、上記軸部8aの後端側に形成された頭部8cとを有しており、内筒部71の各第2連結壁72が各第1連結壁62の外面に当接するまで雄ねじ部8bがねじ穴62aにねじ込まれる。各ボルト8の頭部8cと第2連結壁72の外面との間には、皿バネ81が所定の圧力で圧迫状態に介装されている。皿バネ81は、各第2連結壁72を各第1連結壁62の外面に押しつける作用をし、その結果、第1連結壁62の外面と第2連結壁72の内面との間には、所定の摩擦力が発生する。これにより、第1コネクタ6に対し、第2コネクタ7は、所定の摩擦抵抗をもつて、各ボルト8の軸心(横方向軸心14と一致する)を中心として回動可能となる。なお、2本のボルト8のうちの一方は、それに関連する皿バネ81とともに省略してもよい。

- [0033] 伝動軸40は、少なくとも第1コネクタ6と第2コネクタ7の各軸挿通孔61a, 71aを挿通する部分が、可撓性を有している必要がある。図に示す実施形態では、伝動軸40としては、いわゆるフレキシブル軸が採用されている。このフレキシブル軸は、たとえば、細い金属芯の回りに、金属細線を密に、かつ複数重に巻き付けた構成を有し、回転トルクを効果的に伝達できながら、比較的自由に撓曲することができるものである。
- [0034] 図に示す実施形態においては、操作管10の内部においては、可撓性の伝動軸40は、たとえば樹脂で成形した保持管50内に挿通されており、この保持管50内において、心ぶれを起こすことなく、安定的に回転する。保持管50は、その後端側が操作管10の後端部に対して実質的に固定され、先端部が第1コネクタ6の内筒部61の後端側に固定されている。
- [0035] また、可撓性の伝動軸40は、第1コネクタ6と第2コネクタ7を貫通する部分が、金属製の蛇腹管100によって包囲されている。蛇腹管100の後端は、第1コネクタ6の軸挿通孔61aに嵌入された状態で固定される一方、先端は、上記第2コネクタ7の軸挿通孔71aに嵌入された状態で固定される。
- [0036] 上述したように、伝動軸40は、その後端がクラッチドラム12の軸13に連結され、先端がブレードホルダ30における入力軸32に連結される。このため、たとえば、伝動軸40の各端部を角軸状又はスプライン状とともに、クラッチドラム12の軸13あるいは入力軸32の連結端部に、角軸状又はスプライン状の伝動軸40の端部を受け入れる角穴又はスプライン穴を形成して、伝動軸40がその軸方向に若干遊び動しうるようにしておくのが好ましい。
- [0037] 以上の構成において、ブレードホルダ30(すなわち、回転刃31)に外力が作用すると、所定の摩擦抵抗に抗して、第1コネクタ6に対して第2コネクタ7が上記横方向軸心14を中心として回動させられる。その結果、ブレードホルダ30(回転刃31)は、操作管10に対する角度姿勢が変化させられ、角度変更後の姿勢が維持される。伝動軸40は、第1コネクタ6と第2コネクタ7に挿通されている部位においては、可撓性を有するとともに、可撓性を有する金属蛇腹管100に包囲されているので、伝動軸40や金属蛇腹管100が第2コネクタ7の第1コネクタ6に対する回動を不当に阻害するこ

とはい。また、第1コネクタ6及び第2コネクタ7の内筒部61, 71に設けた軸挿通孔61a, 71aは、横方向軸心14に向かって末広がり状としてあるので、図3に示すように、第1コネクタ6と第2コネクタ7とが直線状に延びる状態から横方向軸心14を中心とした屈曲状態に変化したとしても、伝動軸40及びこれに套挿される金属蛇腹管100が軸挿通孔61a, 71a内をゆるやかに湾曲することができる。従って、伝動軸40及び金属蛇腹管100が無理な曲げ力を受けることがないばかりでなく、この金属蛇腹管100内で伝動軸40が心ぶれを起こすことなく円滑に回転することができる。

- [0038] さらに、伝動軸40は、第1コネクタ6と第2コネクタ7との連結部においても、露出されることなく、金属蛇腹管100で保護されているので、外部から浸入したゴミや土等が伝動軸40に接触してこれを破損させるといった心配はない。
- [0039] 上記構成の携帯式動力刈払機1を用いた刈払い作業にあたっては、作業者は、グリップハンドル17を持しつつ、操作管10を左右に振回し、回転する回転刃31を地表に沿って移動させるようとする。回転刃31の角度姿勢を変更する必要が生じたとき、スロットルレバーを操作していったん回転刃31の回転を停止させた状態で、回転刃31の適部を地面に押し付ければよい。たとえば、回転刃31の遠隔端側を地面に押し付ける場合には、回転刃31を横方向軸心14回りに時計回り方向に回動させることができる。逆に、回転刃31の近接端側を地面に押し付ける場合には、回転刃31を横方向軸心14回りに反時計回り方向に回動させることができる。回転刃31の適部を地面に押し付ける操作は、操作管10を上下又は前後に移動させる通常の刈払い作業に準じた操作である。このように、上記構成の携帯式動力刈払機1においては、特別な操作部材を操作する必要なく、簡便に回転刃31の角度姿勢を変更することができる。
- [0040] この結果、たとえば、爪先上がりの斜面、爪先下がりの斜面、あるいは、土手の斜面等の刈払い作業を行なう場合において、これらの斜面に応じて回転刃31に適切な姿勢をとらせることができる。しかも、このような回転刃31の角度姿勢の変更に必要な操作が、迅速、容易に行なえる。
- [0041] 図6及び図7は、本願発明の第2の実施形態に係る携帯式動力刈払機を示している。この第2の実施形態においても、操作管10と一体的な第1コネクタ6とブレードホ

ルダ30と一体的な第2コネクタ7とがほぼ操作管10の軸心と直交する横方向軸心14を中心として相互に回動可能に連結されている点は上述した第1の実施形態と同様である。この第2の実施形態では、第1コネクタ6に対し、第2コネクタ7が所定角度毎に節度感をもって段階係止されるように構成されている。

- [0042] 第1コネクタ6に対して第2コネクタ7を回動可能に連結するための構造自体は、第1の実施形態のそれと近似している。そこで、両実施形態に共通する要素については、同一の参照符号を付して説明を省略し、両実施形態が相違する点についてのみ以下で説明する。
- [0043] 第2実施形態においては、第1コネクタ6の外筒部63は、部分的に横方向に突出する膨出部63bを有しており、この膨出部63bに段階係止機構9の一部を構成するスチール製の係合ボール91と、この係合ボール91を常時前方に付勢するための圧縮コイルバネ91aとを収容するための保持孔92(収容部)が形成されている。
- [0044] 第2コネクタ7における一対の第2連結壁72のうち一方の厚み寸法は、他方の厚み寸法よりも、大きくしてある(以下において、厚くされた上記一方の第2連結壁を「拡大第2連結壁」と呼ぶ)。拡大第2連結壁72の円筒状外面72bには、段階係止機構9を構成する複数の凹部72cが形成される。また、拡大第2連結壁72の厚みに対応させて、一方のボルト8の長さも長くしている。
- [0045] 図6及び図7に示す第2実施形態では、拡大第2連結壁72の円筒状外面72bに、周方向に間隔をあけて複数の開口部が形成されたリング72dを外嵌しており、これらの開口部が上記複数の係合凹部72cを構成している。上記係合ボール91は、圧縮コイルバネ91aにより付勢された状態で係合凹部72cの選択された一つと係合する。このように、複数の係合凹部72cと前に付勢された係合ボール91(係合部材)との組合せにより、第1コネクタ6に対する第2コネクタ7の横方向軸心14を中心とした回動に、段階係止力を付与する段階係止機構9が構成されている。
- [0046] 以上の構成において、ブレードホルダ30又は回転刃31に外力が作用すると、段階係止機構9による係止力に抗して、第1コネクタ6に対して第2コネクタ7が横方向軸心14を中心として所望角度回動させられる。その結果、ブレードホルダ30及び回転刃31は、操作管10に対する角度姿勢が変化させられ、角度変更後の姿勢は、係合

ボール91が他の係合凹部72cに係入することによって所定の角度姿勢に保持される。このように、この実施形態においては、段階係止機構9によって変更後の回転刃31の角度姿勢がより安定させられるとともに、所望の角度姿勢を比較的容易に再現することができる。

- [0047] 第2の実施形態においても、回転刃31の角度姿勢を変更する必要が生じた場合、いったん回転刃31の回転を停止させた状態で、回転刃31の適部を地面に押圧させる点は、第1の実施形態と同様である。従って、別途設けた操作部材を操作する必要なく、簡便に回転刃31の角度姿勢を変更することができる。また、第2の実施形態は、第1の実施形態について述べたその他の利点も享受する。
- [0048] 図8及び図9は、本願発明の第3の実施形態を示している。この第3の実施形態は、上述した第2の実施形態と近似しているが、次の点で異なる。すなわち、第3の実施形態では、第2の実施形態における係合ボール91を拡大第2連結壁72の円筒状外面72bに向けてバネ付勢された係合ピン91'に置き換えている。
- [0049] より具体的には、図8に示すように、第1コネクタ6の外筒部63に形成した膨出部63b内に、操作管10の軸心と平行な保持孔92を形成するとともに、この保持孔92内に、係合ピン91'を軸方向摺動可能に装填する。係合ピン91は、拡大第2連結壁72の円筒状外面72bに向けて圧縮コイルバネ91aにより付勢されいる。係合ピン91'の後端はケーブル93の一端に連結されており、このケーブル93の他端は操作管10の適部に取り付けたレバー装置90に連結されている。従って、レバー装置90を操作することによってケーブル93を牽引して、係合ピン91'を後退させることができる。なお、保持孔92の後端開口は、キャップ94により閉鎖されている。
- [0050] また、第1コネクタ6と第2コネクタ7との間の皿バネ81による回動抵抗は、比較的小さく設定しておく。そのためには、ボルト8の締め付け力を小さくすればよい。
- [0051] 係合ピン91'が複数の係合凹部72cのいずれかに係合しているとき、第2コネクタ7ないしブレードホルダ30は、第1コネクタ6ないし操作管10に対する所定の角度姿勢で固定保持されている。レバー装置90を操作してケーブル93を牽引すると、係合部材91は強制退避させられ、それまで係合していた係合凹部72cとの係合が解かれる。この時点で第2コネクタ7及びブレードホルダ30は、横方向軸心14を中心として自

由に回動することができるので、停止状態とした回転刃31の適部を地面に当てるなどしつつ、回転刃31に所望の角度姿勢をとらせ、レバー装置90に対する操作力を解除する。そうすると、係合ピン91'の軸心上にいずれかの係合凹部72cが存在する場合には、この係合部材91はその係合凹部72cに係合し、第2コネクタ7及びブレードホルダ30の角度姿勢は固定保持される。また、このとき、係合ピン91'の軸心上にいずれかの係合凹部72cが存在しない場合には、係合ピン91'は拡大第2連結壁72の外周を滑動する。第2コネクタ7が回動して、いずれかの係合凹部72cが係合ピン91'の対応位置をくると、係合ピン91'は自動的にその係合凹部72cに係合して、第2コネクタ7、ブレードホルダ30及び回転刃31の角度姿勢が固定保持される。

- [0052] 第3実施形態におけるその他の構成要素は、すでに説明した第1及び第2の実施形態のものと同様である。
- [0053] 第3の実施形態では、回転刃31の角度姿勢を変更するにあたり、レバー装置90等の操作を必要とする。しかしながら、第1コネクタ6と第2コネクタ7との間の回動に与えられる抵抗を小さく設定することにより、係合ピン91'を係合凹部72cから強制退避させたときには、第2コネクタ7及びブレードホルダ30を操作管10に対して容易に回動させることができるので、回転刃31の角度姿勢を簡便かつ迅速に変更することができる。
- [0054] 図10ないし図19は、本願発明の第4の実施形態に係る携帯式動力刈払機を示している。第4の実施形態は、第1コネクタ6に対して第2コネクタ7を回動させ、ブレードホルダ30に所望の回動姿勢をとらせた後の姿勢保持の手法として、いわゆるバンドブレーキ機構からなる制動手段9Aを採用している。
- [0055] すなわち、図12ないし図15に表れているように、第2コネクタ7の拡大第2連結壁72の外周面をブレーキドラム74として利用する一方、第1コネクタ6の適部に一端を連結したブレーキバンド96をブレーキドラム74に巻回させ、このブレーキバンド96の他端をケーブル93Aによって変位させるようにしている。
- [0056] 第1コネクタ6の外筒部63には、操作管10に対して横方向及び上方に延出する膨出部65が設けられており、この膨出部65の前面には、ブレーキドラム74の外周と対向する略半円筒状のバンド支持面66が形成されている。ブレーキバンド96は、所定

幅をもつ金属帯からなり、その両端に起立フランジ96A, 96Bを有している。前側の起立フランジ96Aには、バンド中間部に対する起立状態を維持するための補強リブ96Dが両側縁に形成されている。図15に表れているように、バンド支持面66は、ブレーキバンド96の後ろ側半分と、その上部につながる後側の起立フランジ96Bを覆うように支持する。ブレーキバンド96は、透孔96cを有しており、この透孔96cに通されたねじ96dをバンド支持面66にねじ込むことにより、このバンド支持面66に対して固定されている。

- [0057] ブレーキバンド96の一対の起立フランジ96A, 96Bには、対応するケーブル透し穴96a, 96bがそれぞれ設けられており、膨出部65には、これらケーブル透し穴96a, 96bと対応するケーブル透し穴65aが貫通形成されている。ケーブル93Aは、その端部の第1ニップル93aが前側の起立フランジ96Aの外面に位置するようにして、各起立フランジ96A, 96Bのケーブル透し穴96a, 96b及び膨出部65のケーブル透し穴65aに連挿通されている。一対の起立フランジ96A, 96Bの間には、ケーブル93Aに包囲するようにして、圧縮コイルバネ96Cが介装されており、一対の起立フランジ96A, 96Bは、拡開方向に付勢される。この結果、ケーブル93Aが常に前方に向けて弾力付勢されることを意味する。なお、圧縮コイルバネ96Cは、ブレーキバンド96がバネ性を持っている場合には省略することもできる。
- [0058] ケーブル93Aは、外鞘93Bにより包囲されており、外鞘93Bの一端部93Cは、膨出部65におけるケーブル透し穴65aの後端を拡大することにより形成された第1鞘受け65bに保持されている。ケーブル93Aは、たとえば、操作管10に沿うようにして配索され、この操作管10の適部に取り付けられた操作レバー95に連結されている。
- [0059] 図16ないし図19に表れているように、操作レバー装置95は、操作管10に固定されたベース部材98と、このベース部材98に対して軸99を中心として回動可能に支持されたレバーアーム97とを備える。ケーブル93Aは、その端部の第2ニップル93bをレバーアーム97に設けたニップル保持孔97aに係合されることにより、レバーアーム97に連結されている。外鞘93Bは、ベース部材98に一体形成した第2鞘受け98aに保持されている。レバーアーム97を図16の矢印P方向に回動させることにより、ケーブル93Aを外鞘93Bに対して相対的に牽引する。逆に、レバーアーム97が図16

の矢印Q方向に戻り回動すると、ケーブル93Aは、外鞘93Bに対して相対的に繰り出される。レバーアーム97の矢印P方向への回動は、作業者による操作によって行なわれ、矢印Q方向への戻り回動は、圧縮コイルバネ96C(図15)の弾力によって行なわれる。

- [0060] 操作レバー装置95は、レバーアーム97を矢印P方向に所定量回動した時点で、レバーアーム97の回動状態を保持することができるラッチ機構95Aと、ラッチ状態を解除するリリース機構95Bとを備えている。すなわち、ベース部材98には、図17に表れているように、レバーアーム97の両側に位置する一対の側壁98bを有しており、一方の側壁98bには、バネ98cによって常時外方に付勢されたピン98dが移動可能に保持されている。このピン98dの内端外面には、所定幅の係止溝98eが形成されている。一方、レバーアーム97には、一定の回動角度範囲 $\alpha$ (図16)においては、ピン98dと干渉し、かつ、ピン98dの係止溝98eの幅と対応する厚みを有する係止片97bが設けられている。
- [0061] レバーアーム97を所定量矢印P方向に回動させると、図16に仮想線で示すように、ピン98dはレバーアーム97と干渉しなくなる。このとき、ピン98dをバネ98cの弾力に抗して押し込み、レバーアーム97に対する操作力を解除すると、レバーアーム97は、ケーブル93Aを介した戻り付勢力により、自動的に矢印Q方向に戻り、図18及び図19に示すように、係止片97bがピン98dの係止溝98eに係合してそれ以上の矢印Q方向への戻り回動が阻止される。ピン98dは、その係止溝98eにレバーアーム97の係止片97bが係合しているので、押し込まれた状態が保持され、戻ることはない。このようにして、ラッチ機構95Aは、レバーアーム97を矢印P方向に所定量回動させた状態で保持する。
- [0062] 一方、上記ラッチ状態からレバーアーム97を矢印P方向に回動させると、ピン98dは、バネ98cの弾力により、自動的に押し込み前の状態に戻り、レバーアーム97の係止片97bとピン98dの係止溝98eとの係合状態が解除される。この結果、レバーアーム97は、操作力を解放することにより、自動的に矢印Q方向へと戻る。このようにして、リリース機構95Bはラッチ機構95Aによるラッチ機能を解除する。
- [0063] なお、ラッチ機構95A及びリリース機構95Bは、上述した構成に限定されず、たとえ

ば、レバーアーム97を矢印P方向に所定量回動した時点で自動的にラッチされ、ボタン操作等によってラッチ機構95Aがリリースされたようにしたものであってもよい。

- [0064] 以上の構成において、操作レバー95のレバーアーム97を所定量P方向に回動させ、ラッチさせた状態では、ブレーキバンド96がブレーキドラム74を締め付けることにより、ブレーキドラム74の回転に制動力を与えているので、第1コネクタ6に対して第2コネクタ7は横方向軸心14回りに回転しない。このときのブレーキバンド96とブレーキドラム74との接触面積は、比較的広いので、大きな制動力を得ることができ、第2コネクタ7及びブレードホルダ30の姿勢保持は安定したものとなる。
- [0065] 一方、操作レバー95のレバーアーム97のラッチを解除し、レバーアーム97が矢印Q方向に戻されると、ブレーキバンド96のブレーキドラム74に対する制動力が解除され、第2コネクタ7及びブレードホルダ30は、横方向軸心14回りにほぼ自由に回動できる状態となる。
- [0066] このとき、たとえば、回転刃31の適部を地面に押し付けるなどして、回転刃31の操作管10に対する角度姿勢を所望のように調整した上で、操作レバー95のレバーアーム97を矢印P方向に回動させ、ラッチさせる。これにより、上述のように第2コネクタ7及びブレードホルダ30は横方向軸心14回りの角度調整後の状態に保持される。このように、たとえば、爪先上がりの斜面、爪先下がりの斜面、あるいは、土手の斜面等の刈払い作業を行なう場合において、これらの斜面に対して回転刃31に適切な姿勢をとらせるべく、操作管10に対する回転刃31の角度姿勢を変更する操作が、迅速、容易に行なえるようになる。
- [0067] 図20及び図21は、本願発明の第5の実施形態に係る携帯式動力刈払機を示している。この第5の実施形態は、図1ないし図5に示した第1の実施形態に対し、次の点が異なる。すなわち、この第5の実施形態においては、操作管10に対し、ブレードホルダ30が横方向軸心14回りに所定の抵抗をもって回動可能に支持されるが、横方向軸心14は、図20に表れているように、操作管10の軸心に対して下方に偏倚させられている。
- [0068] より詳しくは、第2コネクタ7には、二股ブラケット75が一体的に延出形成される一方、第1コネクタ6には、二股ブラケット75の2つの脚片間に嵌合する連結ブラケット

67が一体的に延出形成されている。両ブラケット67, 75にはそれぞれ透孔67a, 75aが形成されており、これら透孔67a, 75aにボルト76を連挿通するとともに、このボルト76の端部にナット77を螺合して、第1コネクタ6と第2コネクタ7とが、横方向軸心14を構成するボルト76の軸心を中心として回動可能に連結される。二股ブラケット75の一方側面とボルト頭部76aとの間、及び、二股ブラケット75の他方側面とナット77との間には、それぞれ、皿バネ78が介装されている。この結果、二股ブラケット75と連結ブラケット67の間、すなわち第1コネクタ6と第2コネクタ7との間に所定の摩擦抵抗が与えられる。

- [0069] なお、金属製蛇腹管100は、この実施形態では、その先端が第2コネクタ7の軸挿通孔71aに固定状に保持される一方、後端は第1コネクタ6の軸挿通孔61aに対し、軸方向スライド可能に保持されている。その理由は、後述する。
- [0070] 以上の構成において、ブレードホルダ30ないし回転刃31に外力が作用すると、上述の摩擦抵抗に抗して、第1コネクタ6に対して第2コネクタ7が横方向軸心14を中心として所望角度回動させられ、その結果、ブレードホルダ30ないし回転刃31は、操作管10に対する角度姿勢が変化させられ、変化後の角度姿勢が上記摩擦抵抗によって維持される。伝動軸40及びそれを包囲する金属蛇腹管100は、可撓性を有しているので、第2コネクタ7の第1コネクタ6に対する回動を不当に阻害することはない。また、伝動軸40及び蛇腹管100が挿通される軸挿通孔61a, 71aは、横方向軸心14に近づくほど拡径する末広がり状としてあるので、図20に仮想線で示すように第1コネクタ6と第2コネクタ7とが直線状をなす状態から横方向軸心14を中心とした屈曲状態に変化したとしても、伝動軸40及び蛇腹管100は、各軸挿通孔61a, 71a内をゆるやかに湾曲することができる。そのため、伝動軸40及び蛇腹管100が無理な曲げ力を受けるといったことがなく、また、この金属蛇腹管100内で回転する伝動軸40が心ぶれを起こすこともない。
- [0071] 第5の実施形態では、横方向軸心14が操作管10の軸心より下方に偏倚しているので、第1コネクタ6と第2コネクタ7との上述のような屈曲時、伝動軸40及び蛇腹管100が、第1コネクタ6に対して引き出されたり、押し戻されたりする。しかしながら、このような動きは、伝動軸40のエンジン側クラッチハウジング11への連結構造として、伝動軸

40の軸方向動が許容されていること(この点については、図2の構造を採用しているため)、及び、蛇腹管100が第1コネクタ6の軸挿通孔61aに対して軸方向スライド可能に保持されていることにより、問題なく許容される。

- [0072] 回転刃31の角度姿勢を変更する必要が生じた場合、いったん回転刃31の回転を停止させた状態で、回転刃31の適部を地面に押し付ける点は、第1の実施形態と同様であり、この第5の実施形態においても、特別な操作部材を必要とすることなく、簡便に回転刃の角度姿勢を変更することができる。
- [0073] もちろん、この発明の範囲は上述した各実施形態に限定されるものではなく、各請求項に記載した事項の範囲内でのあらゆる変更は、すべて本願発明の範囲に含まれる。
- [0074] 第1ないし第4の実施形態において、ブレードホルダ30を操作管10の先端部に対し、横方向軸心14を中心として回動可能に支持するための構成は、問われない。たとえば、これらの実施形態では、第1コネクタ6に設けた一対の第1連結壁62の外側に第2コネクタ7に設けた一対の第2連結壁72を配置しているが、これとは逆に、一対の第2連結壁の外側に一対の第1連結壁を配置するようにしてもよい。
- [0075] 段階係止機構9に関し、第2の実施形態では、第2コネクタ7側の第2連結壁72の円筒状外面72bに複数の係合凹部72cを設け、第1コネクタ6側に複数の係合凹部72cのいずれかに係合しうる係合ボール91(係合部材)を設けている。しかしながら、これとは逆に、第1コネクタ6側に円筒内面部を設けてここに複数の係合凹部を設け、第2コネクタ7側に複数の係合凹部のいずれかに係合しうる係合ボール(係合部材)を設けてもよい。
- [0076] 第2の実施形態における段階係止機構9においては、円筒状外周面72bに複数の係合凹部72cを設けている。しかしながら、第2コネクタ7の第2連結壁72の側面に、横方向軸心14を中心とする円弧にそって複数の係合凹部を設け、第1コネクタ6側に係合凹部に対向する延出部を形成し、この延出部に複数の係合凹部のいずれかに係合しうる係合ボール91(係合部材)を設けるようにしてもよい。
- [0077] さらに、第1コネクタ6と第2コネクタ7との間に挿通される伝動軸40を包囲する金属

蛇腹管100の材質は金属に限定されない。また、蛇腹管に代えて可撓性のある他の保護管を用いてもよい。

- [0078] さらに、第5の実施形態では、横方向軸心14が操作管の軸心に対して下方に偏倚しているが、当該軸心を上方に偏倚させることも、もちろん可能である。

## 請求の範囲

- [1] 動力源と、この動力源に接続された操作管と、この操作管の先端部に接続されたブレードホルダと、このブレードホルダに支持された回転刃と、上記操作管に挿通されて上記動力源の回転出力を上記回転刃に伝達する伝動軸と、を備える携帯式動力刈払機であつて、
- 上記ブレードホルダは、上記回転刃を地面に押し付けることにより、上記操作管の長手軸心と直交する横方向軸心回りに揺動可能であるとともに、選択された揺動位置に摩擦機構又は係止機構によって保持されるように構成されており、
- 上記伝動軸は、少なくとも上記操作管の先端部から上記ブレードホルダに至る部位が可撓性を有しているとともに、この伝動軸の可撓性を備える部分は、可撓管に挿通されていることを特徴とする、携帯式動力刈払機。
- [2] 上記操作管の先端部には、第1コネクタが設けられているとともに、上記ブレードホルダには、上記第1コネクタに揺動可能に連結された第2コネクタが設けられており、上記第1コネクタと第2コネクタには、それぞれ上記伝動軸が挿通されるとともに上記可撓管の収容される軸挿通孔が形成されている、請求項1に記載の携帯式動力刈払機。
- [3] 上記第1コネクタ及び第2コネクタにそれぞれ形成された軸挿通孔は、上記横方向軸心に近づくほど末広がり状となっている、請求項2に記載の携帯式動力刈払機。
- [4] 上記第1コネクタは少なくとも1つの第1連結壁を備えており、上記第2コネクタは上記第1連結壁に接する少なくとも1つの第2連結壁を備えており、上記少なくとも1つの第1連結壁と少なくとも1つの第2連結壁とはボルトにより揺動可能に連結されており、上記ボルトが前記横方向軸心を構成する、請求項2に記載の携帯式動力刈払機。
- [5] 上記ボルトは頭部を有しており、当該ボルト頭部と上記第2連結壁との間にバネが介装されており、上記ボルトと上記バネの組合せにより上記摩擦機構が構成されている、請求項4に記載の携帯式動力刈払機。
- [6] 上記第1連結壁及び上記第2連結壁の一方は複数の係合凹部を備えており、上記第1連結壁及び上記第2連結壁の他方は上記係合凹部のうちの選択された1つと係

合するバネ付勢された係合部材を備えており、上記係合凹部と上記係合部材の組合せにより上記係止機構を構成している、請求項4に記載の携帯式動力刈払機。

- [7] 上記係合部材はバネ付勢された係合ボールである、請求項6に記載の携帯式動力刈払機。
- [8] 上記係合部材はバネ付勢された係合ピンであり、当該係合ピンは上記操作管に設けた操作手段により後退移動可能である、請求項6に記載の携帯式動力刈払機。
- [9] 上記摩擦機構は、上記操作管に設けられた操作手段により操作される制動機構である、請求項2に記載の携帯式動力刈払機。
- [10] 上記制動機構は、上記横方向軸心と同一軸心をもつように上記第2コネクタに設けられたブレーキドラムと、このブレーキドラムに巻回したブレーキバンドとを備え、当該ブレーキバンドが上記操作手段に連結されている、請求項9に記載の携帯式動力刈払機。
- [11] 上記操作手段は、上記操作管に設けられた操作レバーと、この操作レバー及び上記ブレーキバンドに接続されたケーブルとを含み、上記操作レバーを一方向に回動操作することによって上記ブレーキバンドが上記ブレーキドラムを締めつけるように構成されている。  
請求項10に記載の携帯式動力刈払機。
- [12] 上記操作手段は、上記操作レバーを一方向に所定量回動させた時点で戻り回動を阻止するラッチ機構と、このラッチ機構を解除するリリース機構とをさらに備えている、請求項11に記載の携帯式動力刈払機。
- [13] 上記可撓管の一端は、上記第1コネクタと第2コネクタの一方の軸挿通孔に固定されており、上記可撓管の他端は、上記第1コネクタと第2コネクタの他方の軸挿通孔に軸方向スライド可能に保持されている、請求項2に記載の携帯式動力刈払機。
- [14] 上記可撓管は、金属製の蛇腹管である、請求項1に記載の携帯式動力刈払機。
- [15] 上記ブレードホルダは、上記伝動軸の先端が連結される入力軸と、この入力軸とベルギア機構を介して連携されたブレード取付け軸とを備えるており、上記入力軸の延長線は、上記ブレード取付け軸の中間部に交差している、請求項1に記載の携帯式動力刈払機。

- [16] 上記横方向軸心は、上記操作管の長手軸心から下方にオフセットしている、請求項1に記載の携帯式動力刈払機。

## 要 約 書

携帯式動力刈払機は、操作管(10)と、この操作管(10)に挿通された伝動軸(40)と、操作管(10)の先端部に接続されたブレードホルダ(30)を介して支持された回転刃(31)とを備える。動力源の回転出力は伝動軸(40)を介して回転刃(31)に伝達されて、それを回転させる。ブレードホルダ(30)は、平面視において操作管(10)の軸心と直交する横方向軸心(14)回りに所定の抵抗に抗して揺動する。伝動軸(40)は、少なくとも操作管(10)の先端部からブレードホルダ(30)に至る部位が可撓性を備えており、この伝動軸(40)の可撓性を備える部分は、蛇腹管(100)に包囲されている。

FIG. 1

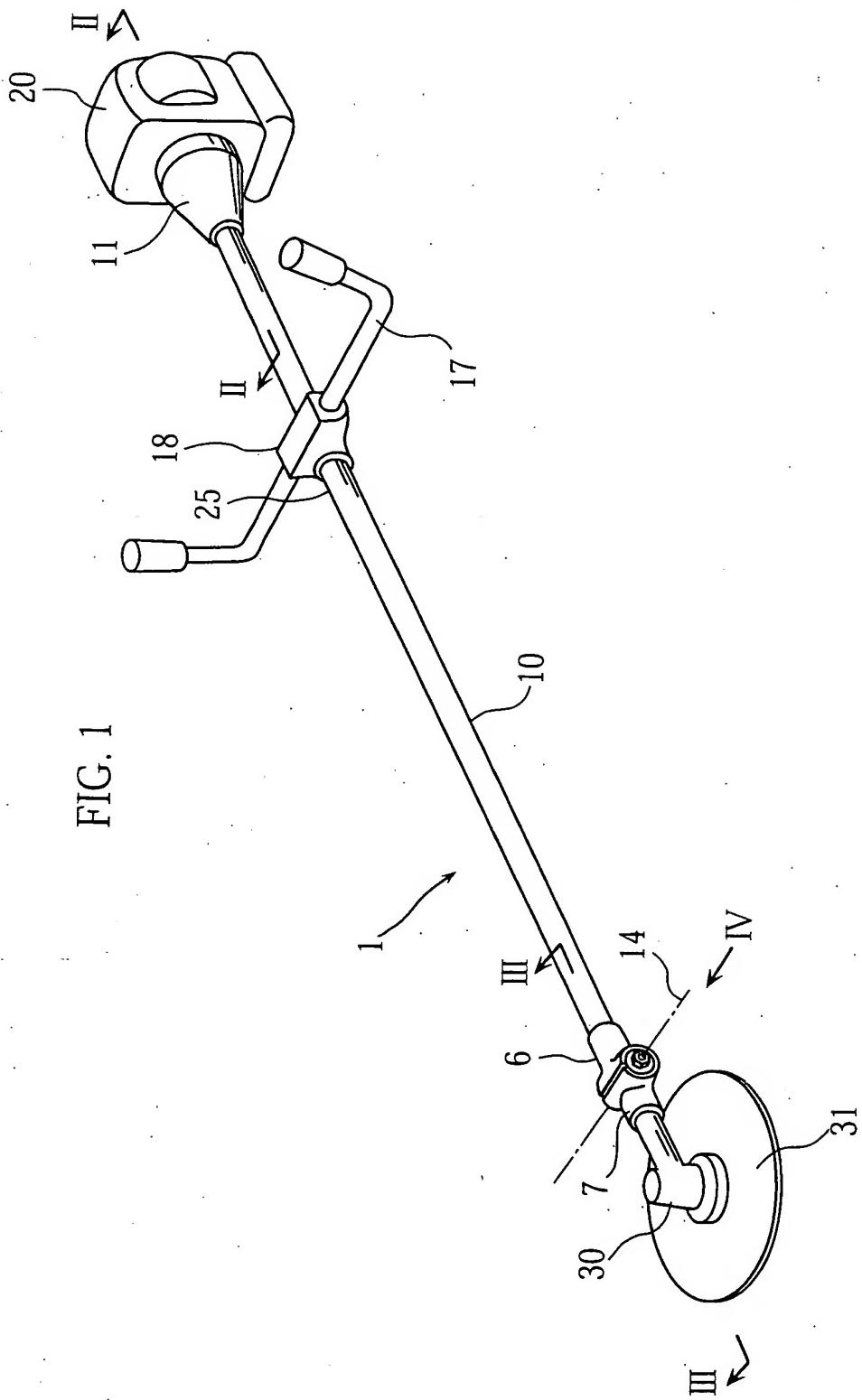


FIG. 2

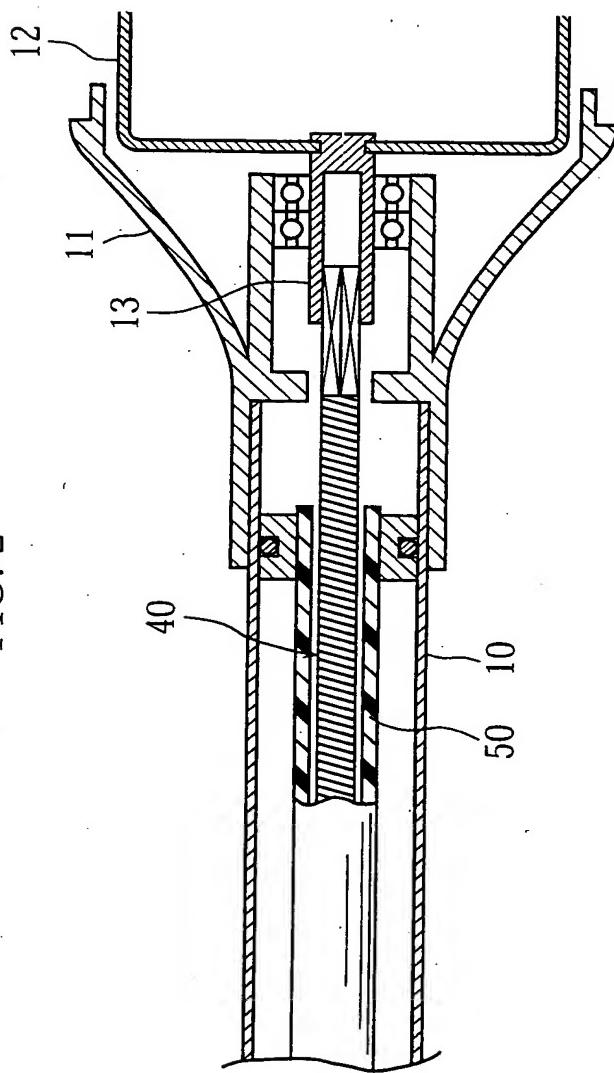


FIG. 3

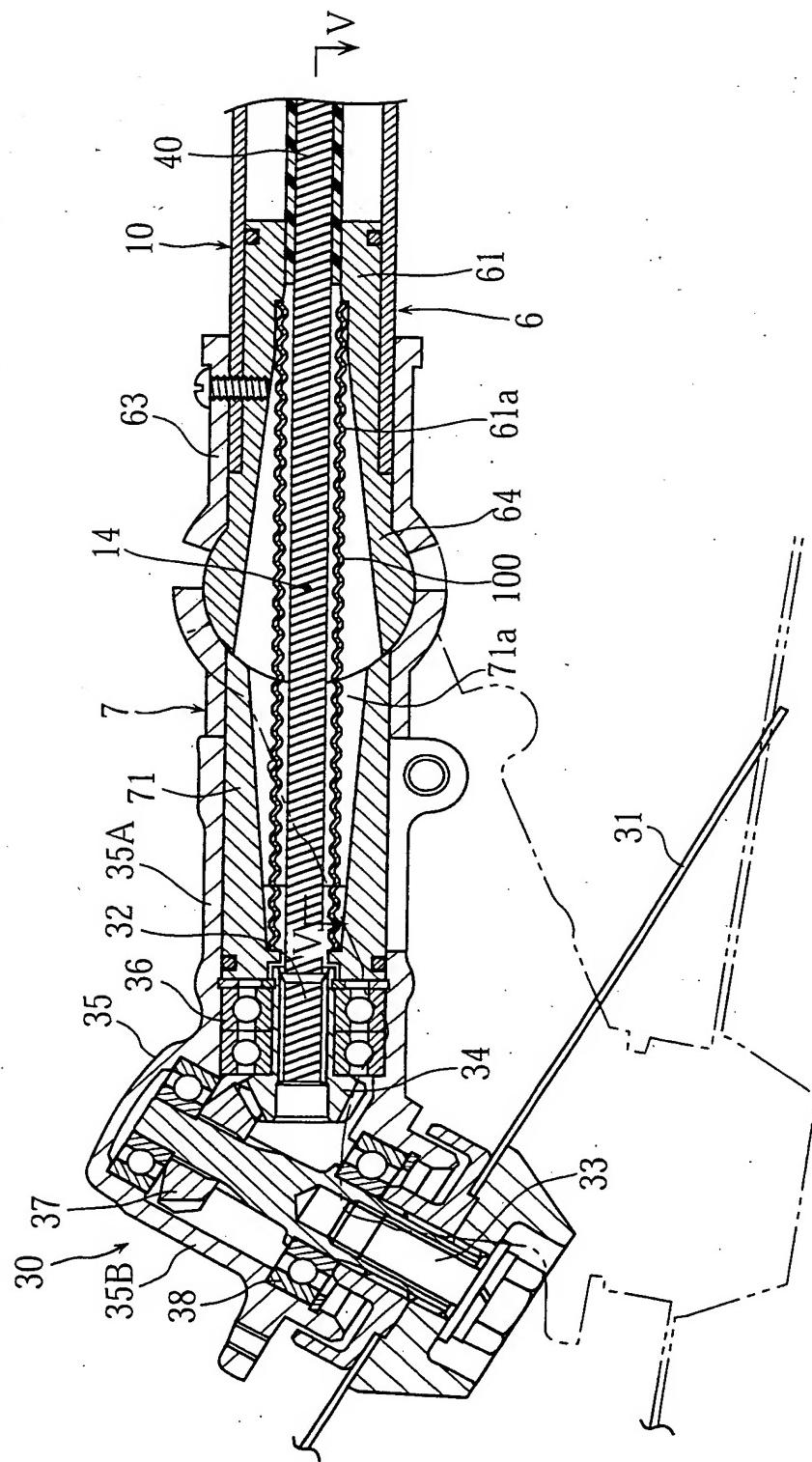


FIG. 4

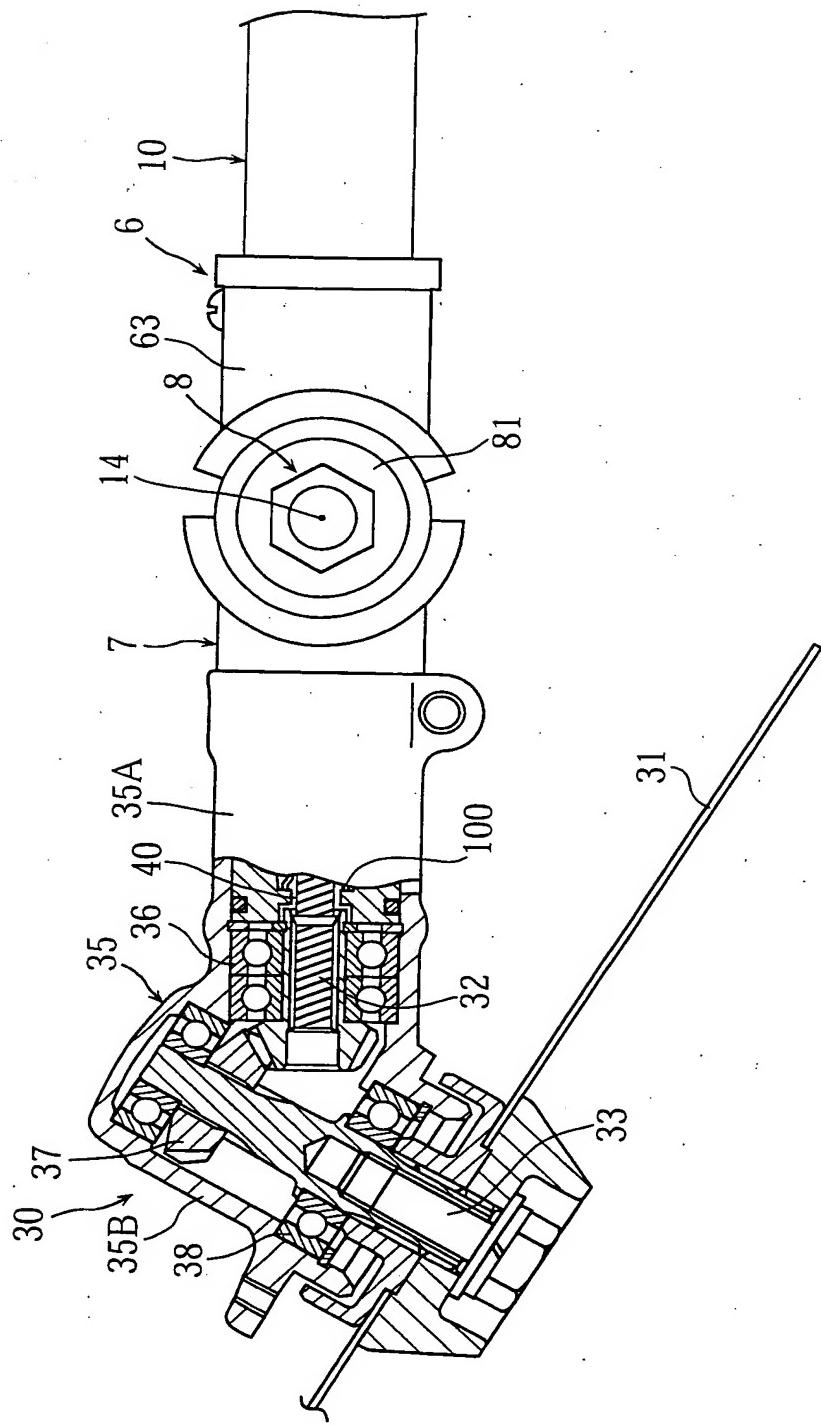


FIG. 5

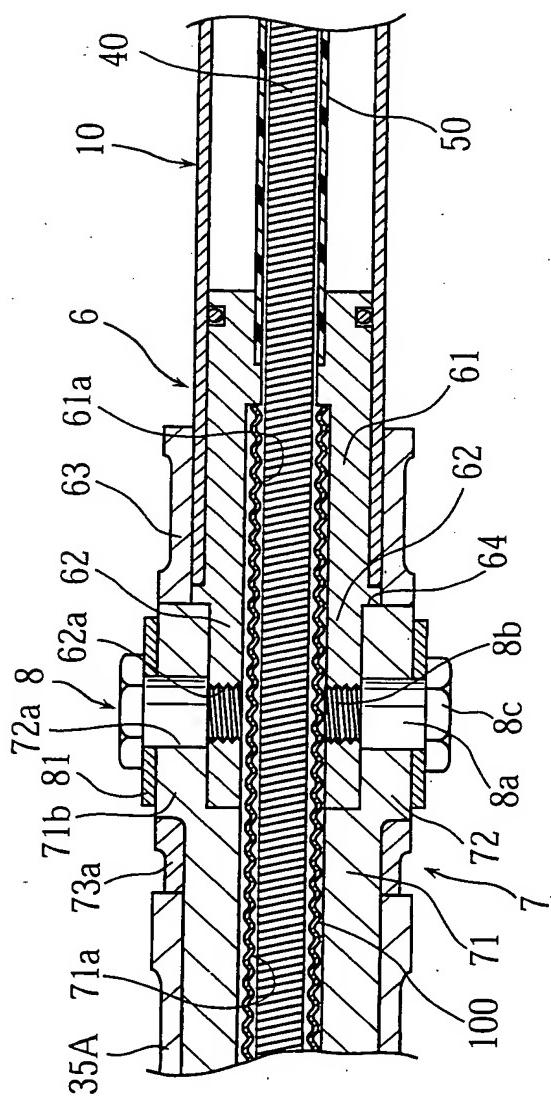
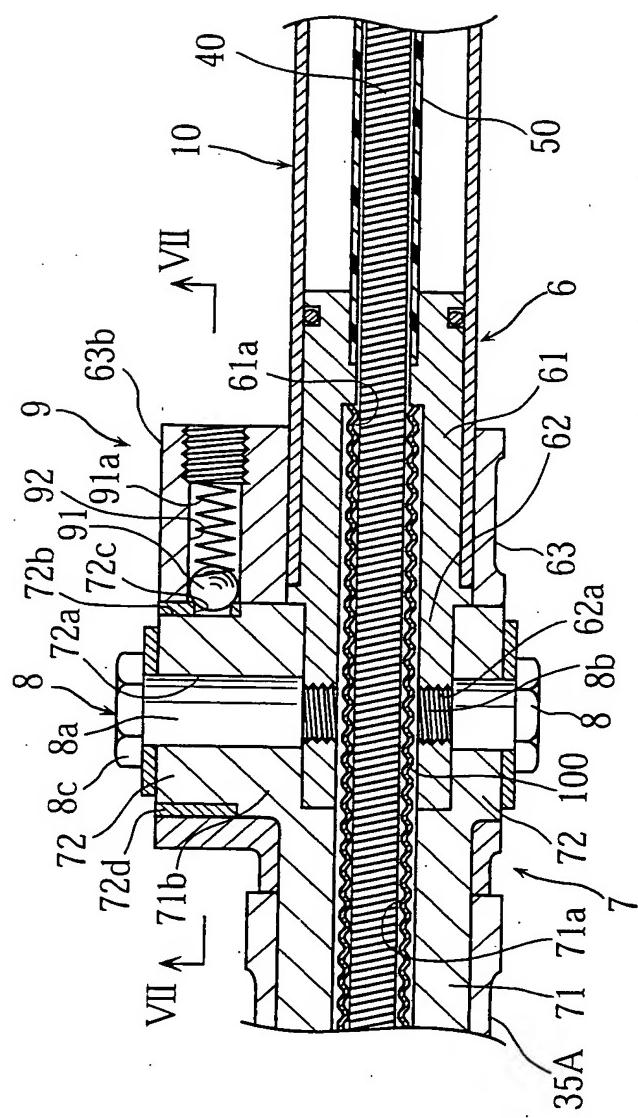


FIG. 6



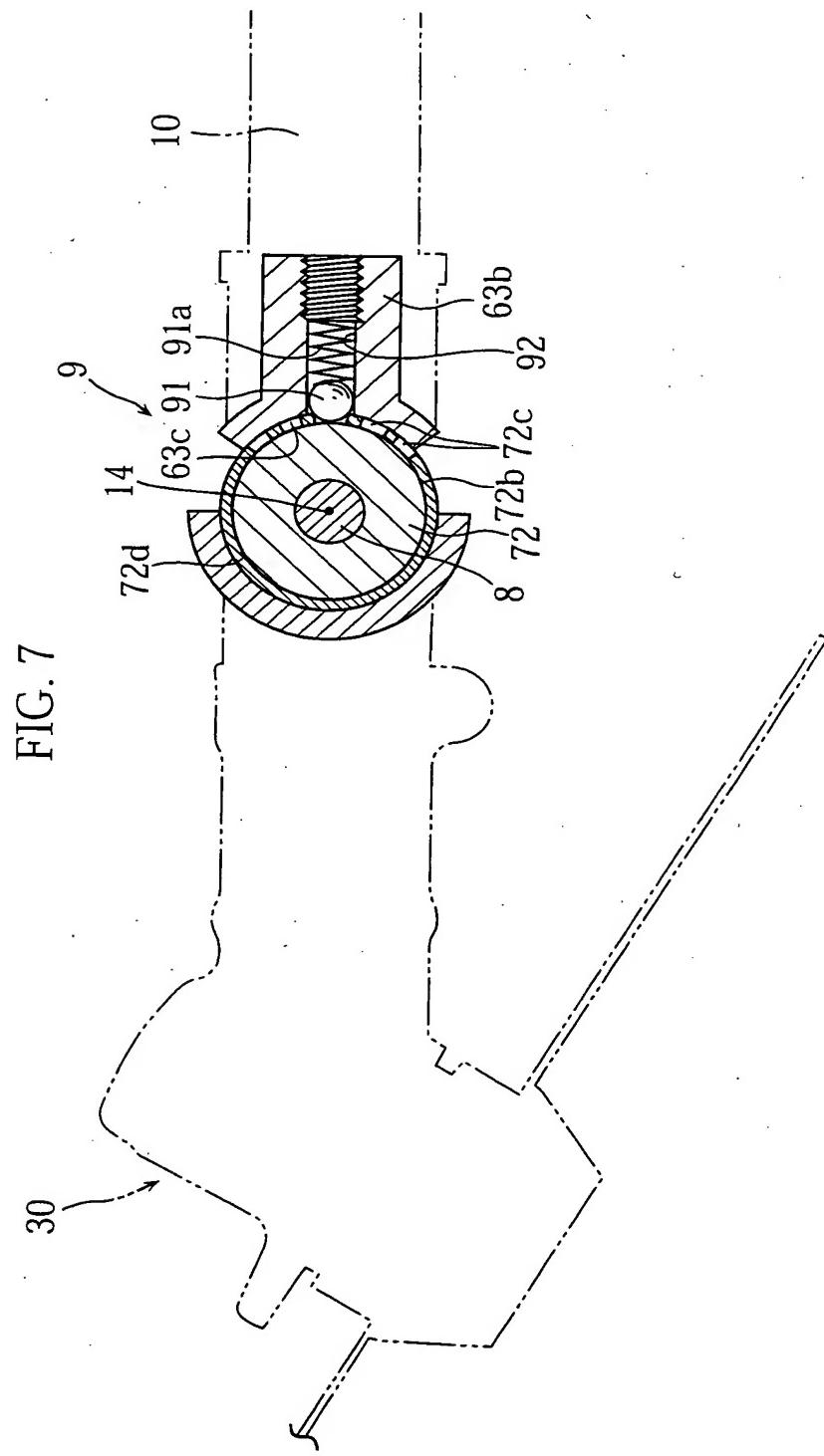
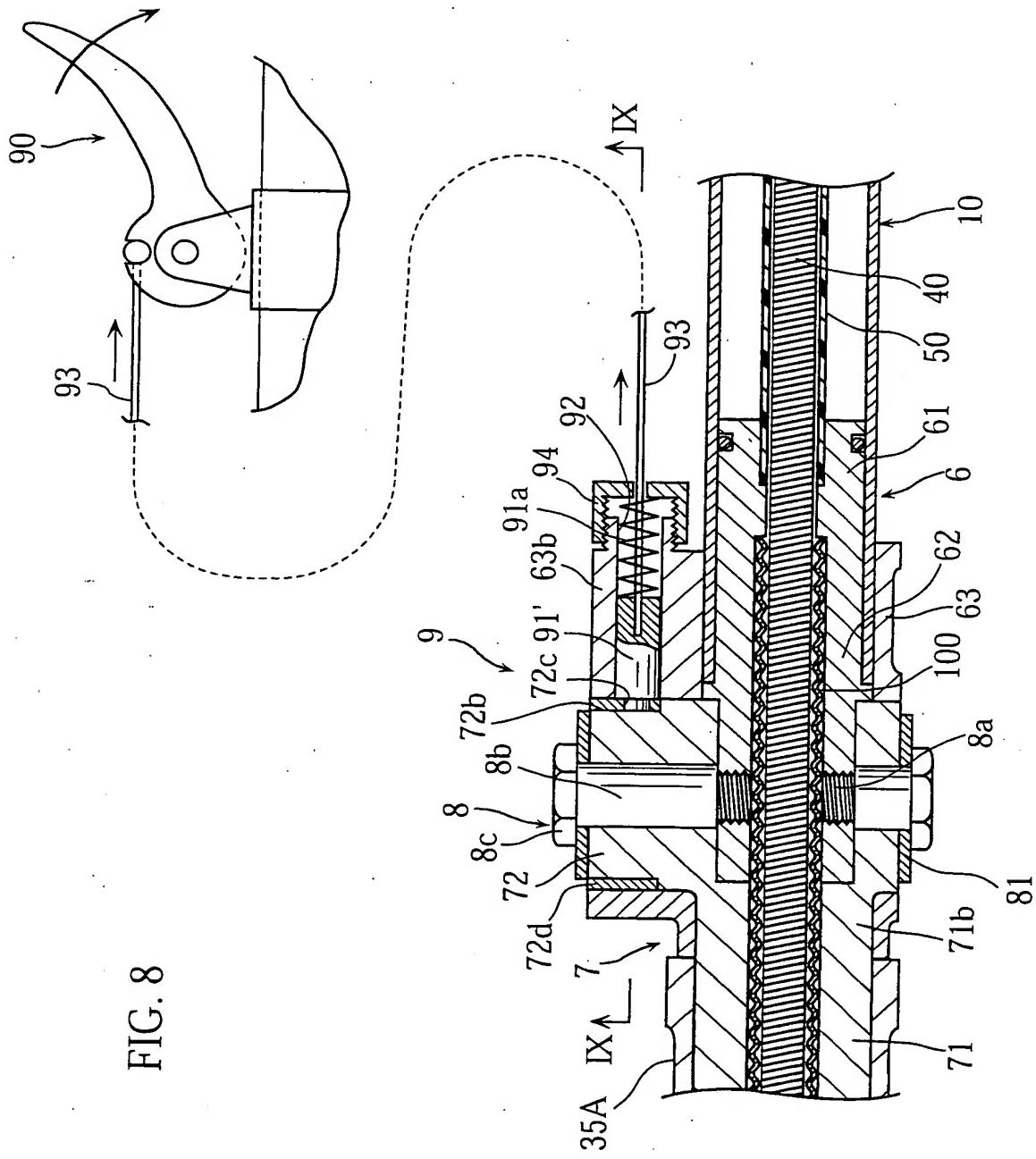


FIG. 7

FIG. 8



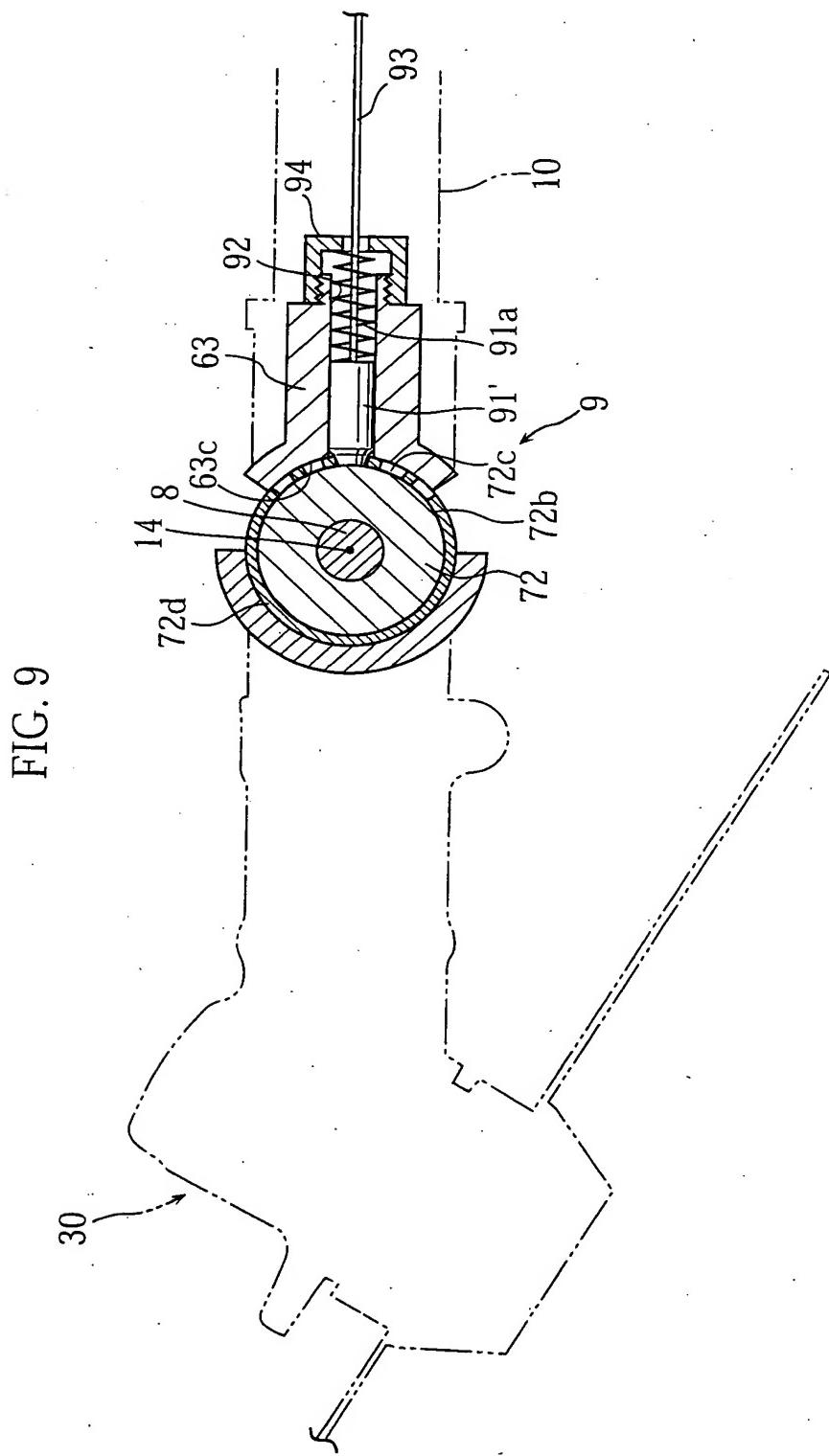


FIG. 9

FIG. 10

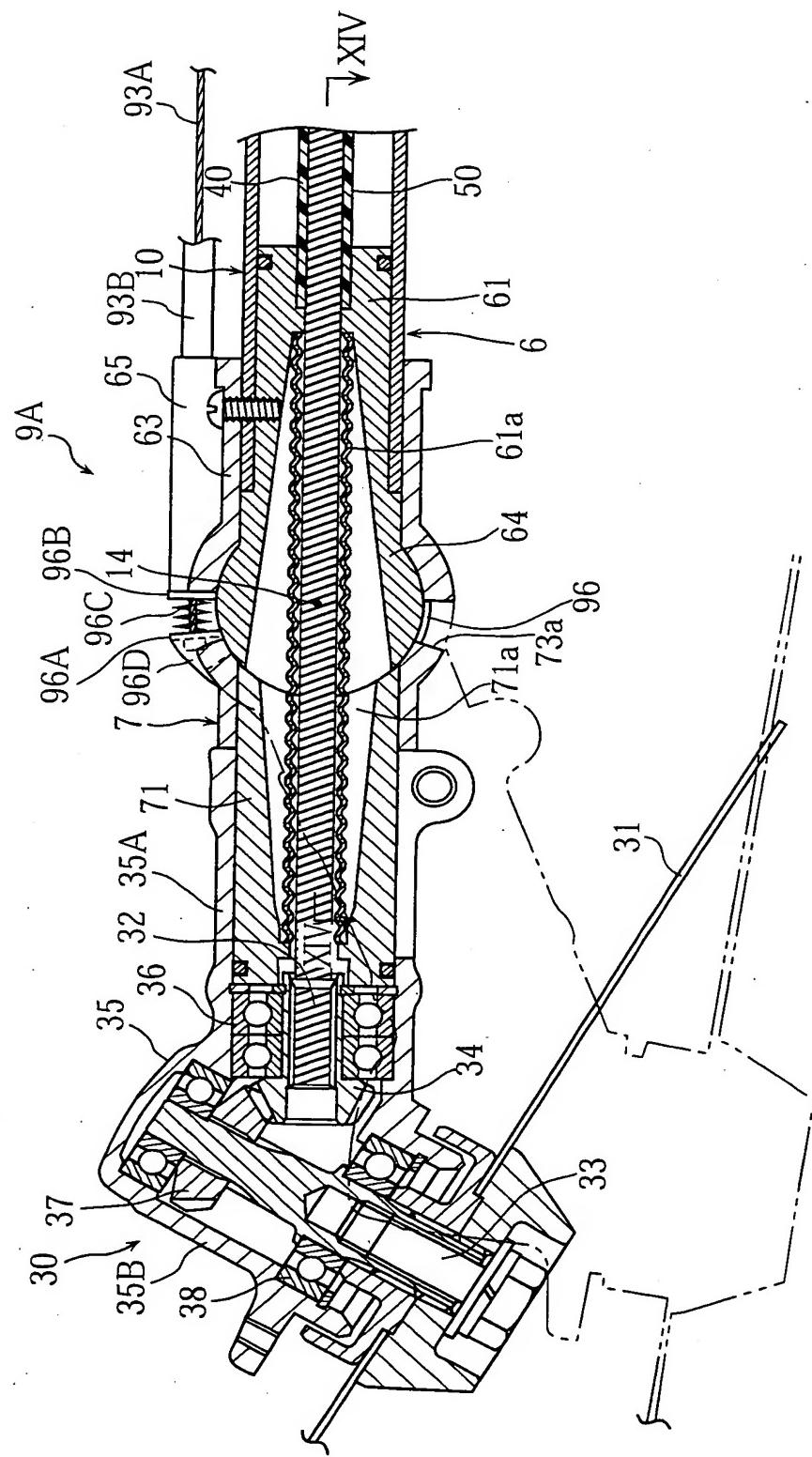


FIG. 11

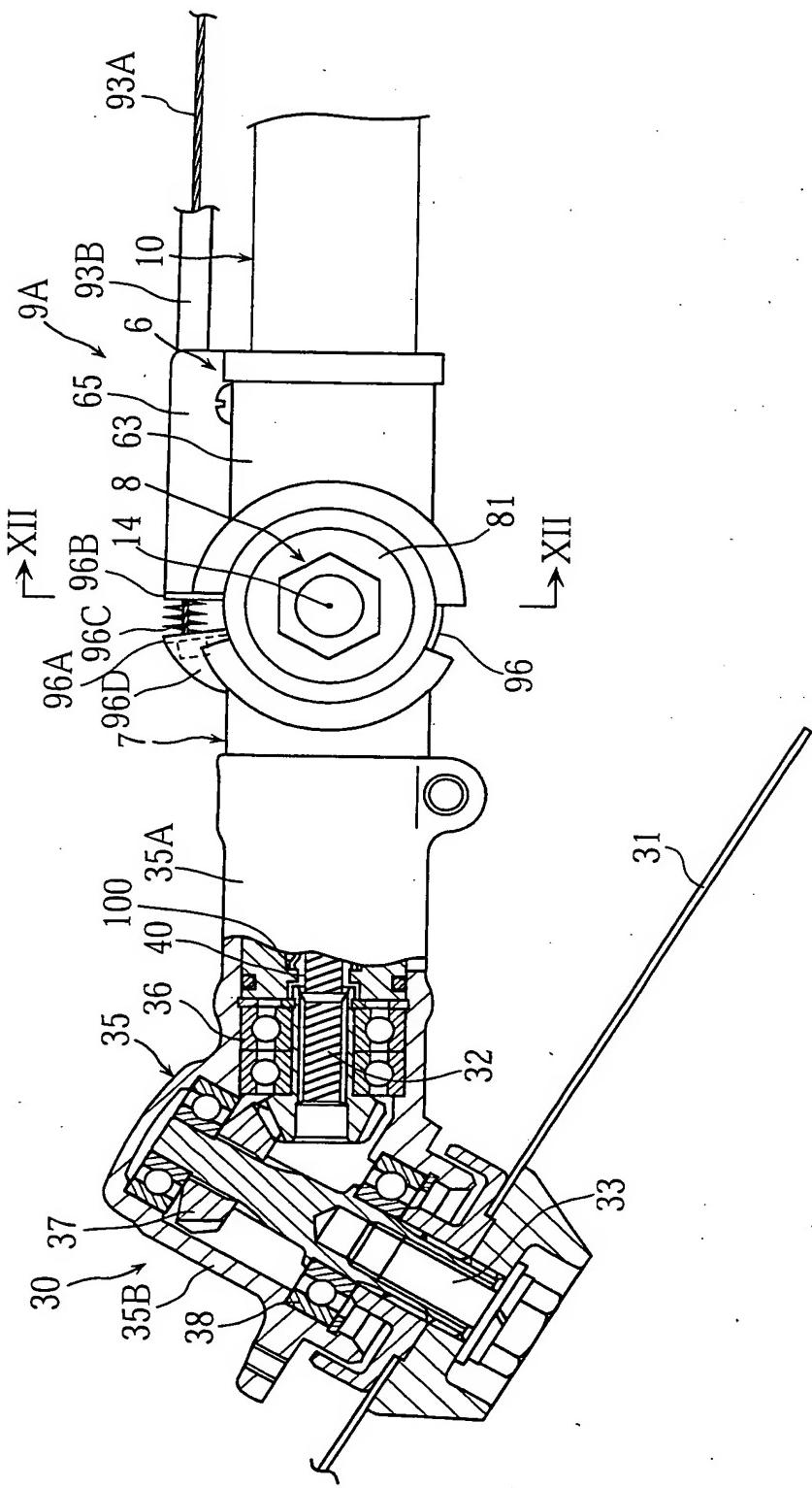


FIG. 12

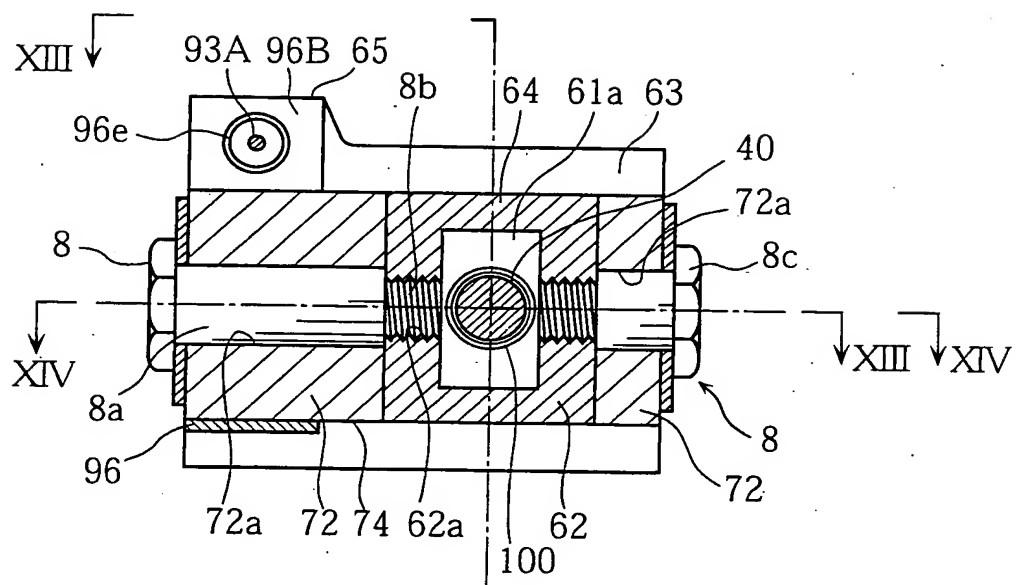


FIG. 13

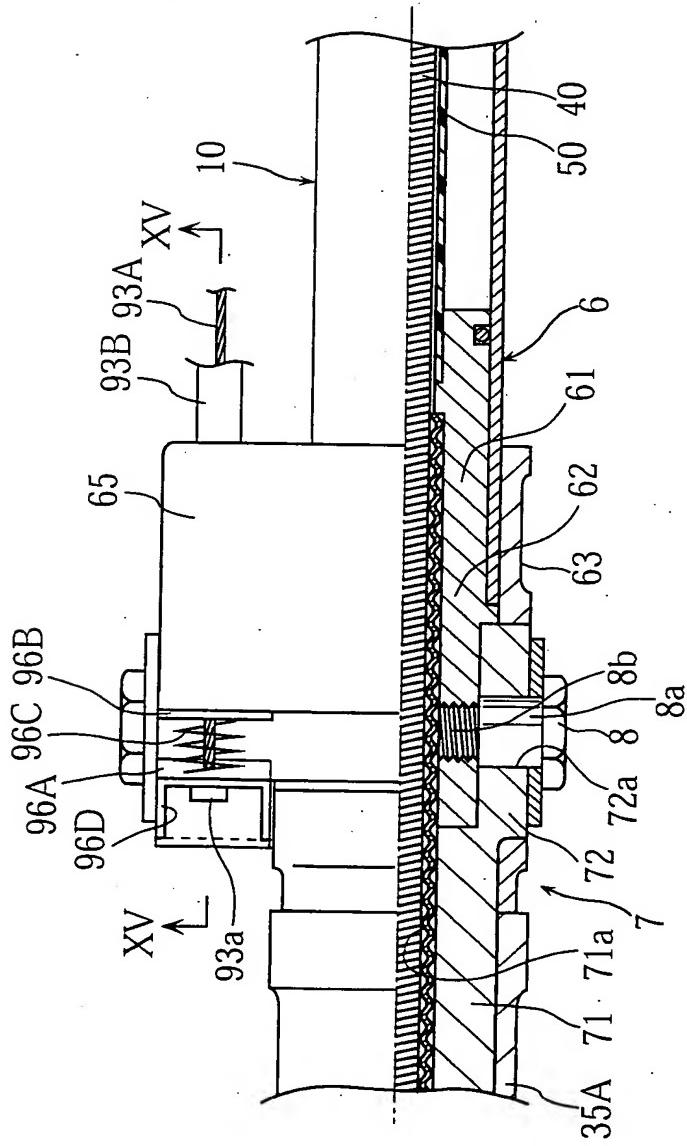


FIG. 14

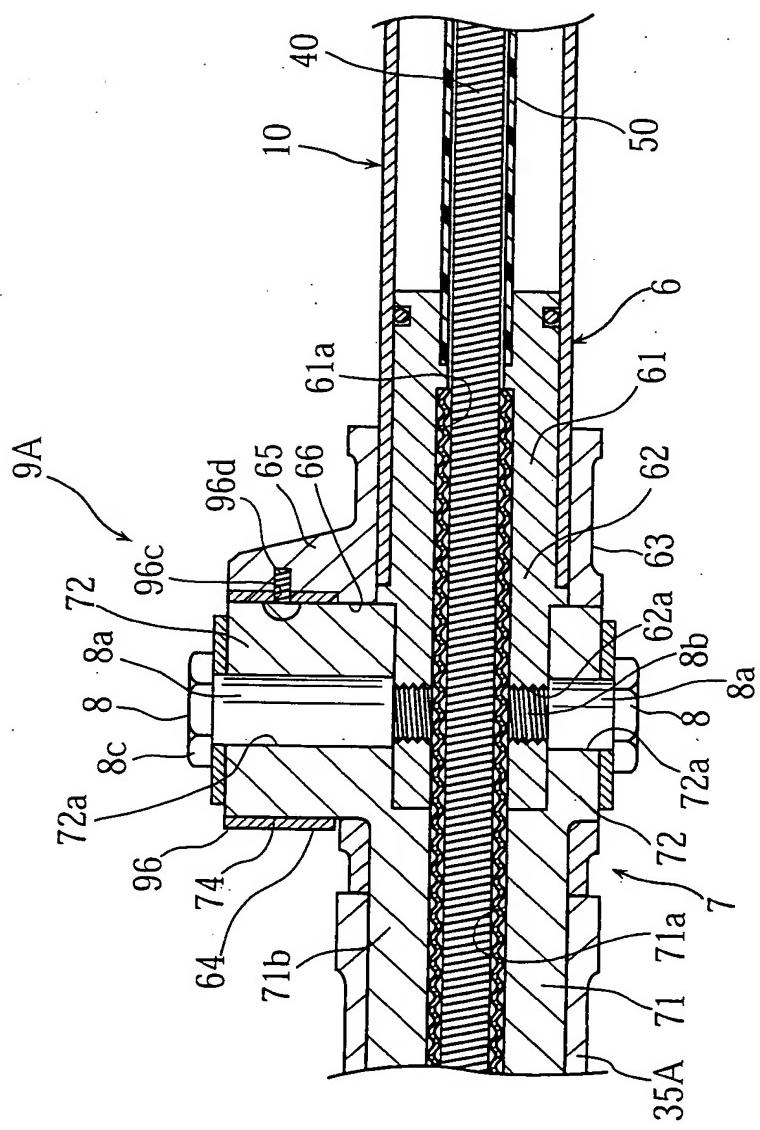


FIG. 15

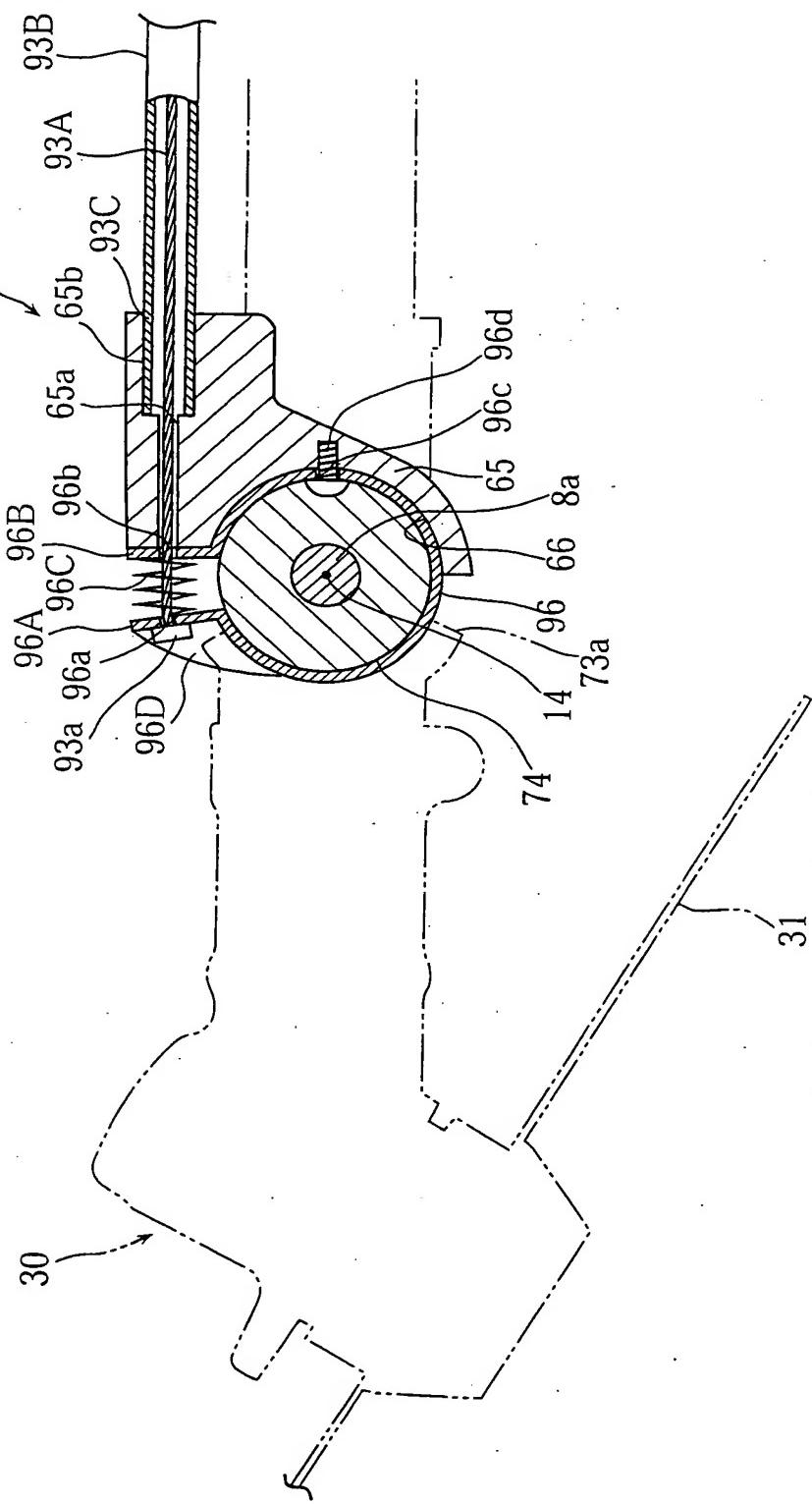


FIG. 16

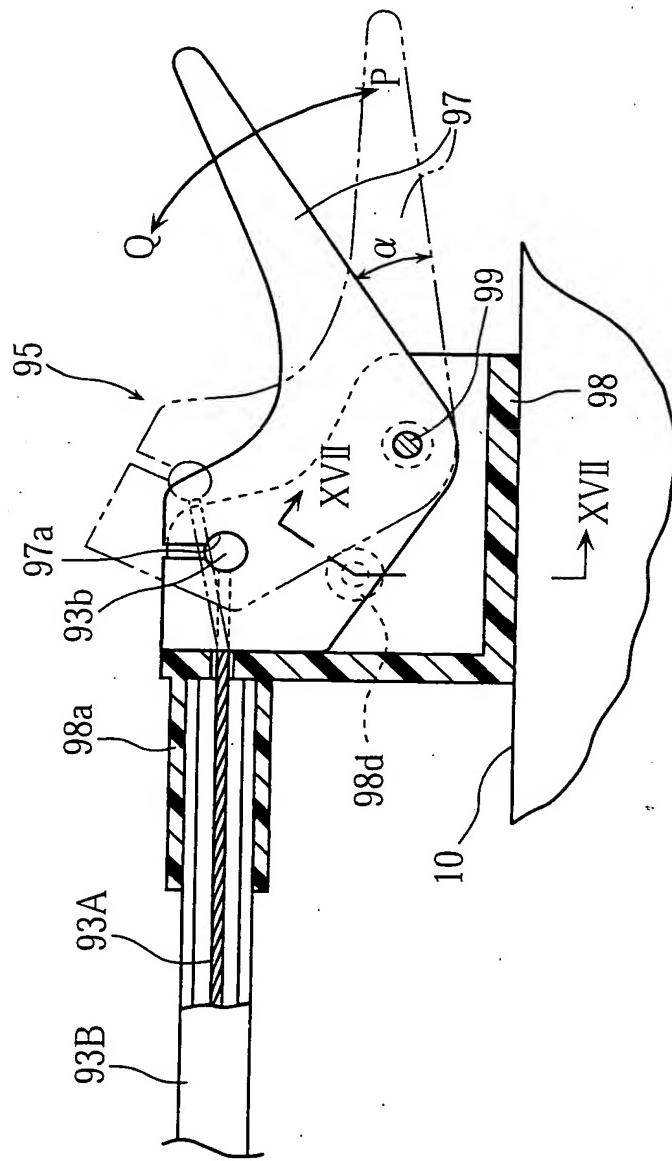


FIG. 17

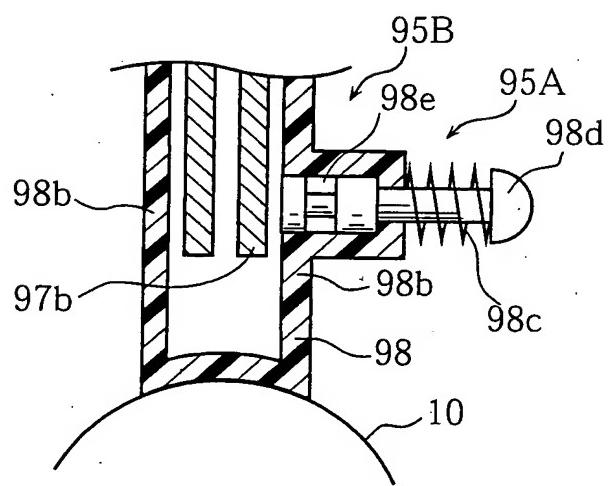


FIG. 18

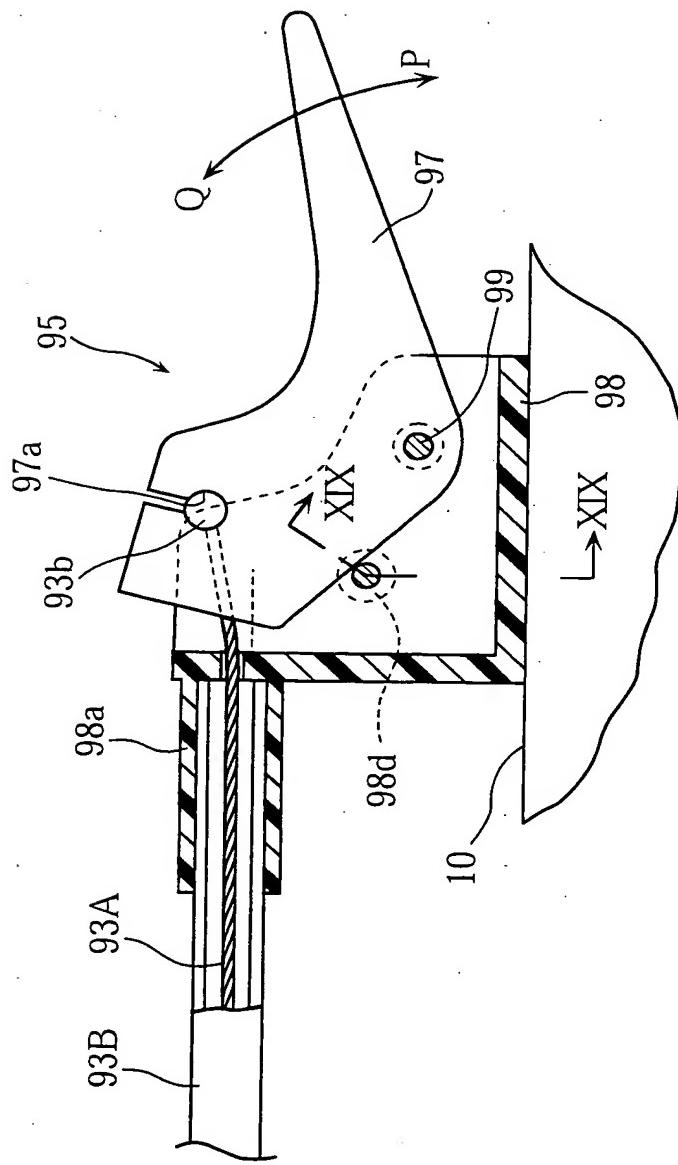


FIG. 19

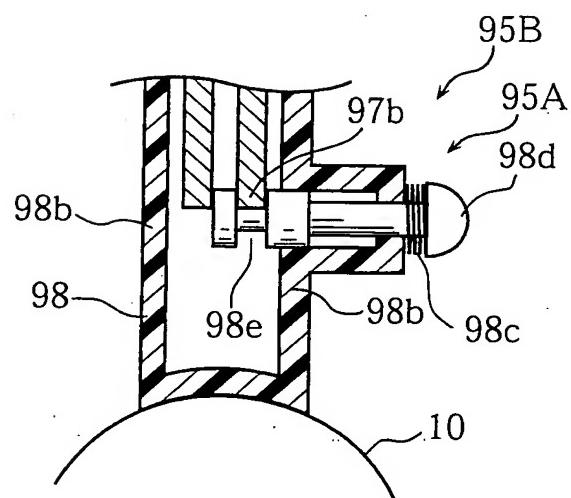


FIG. 20

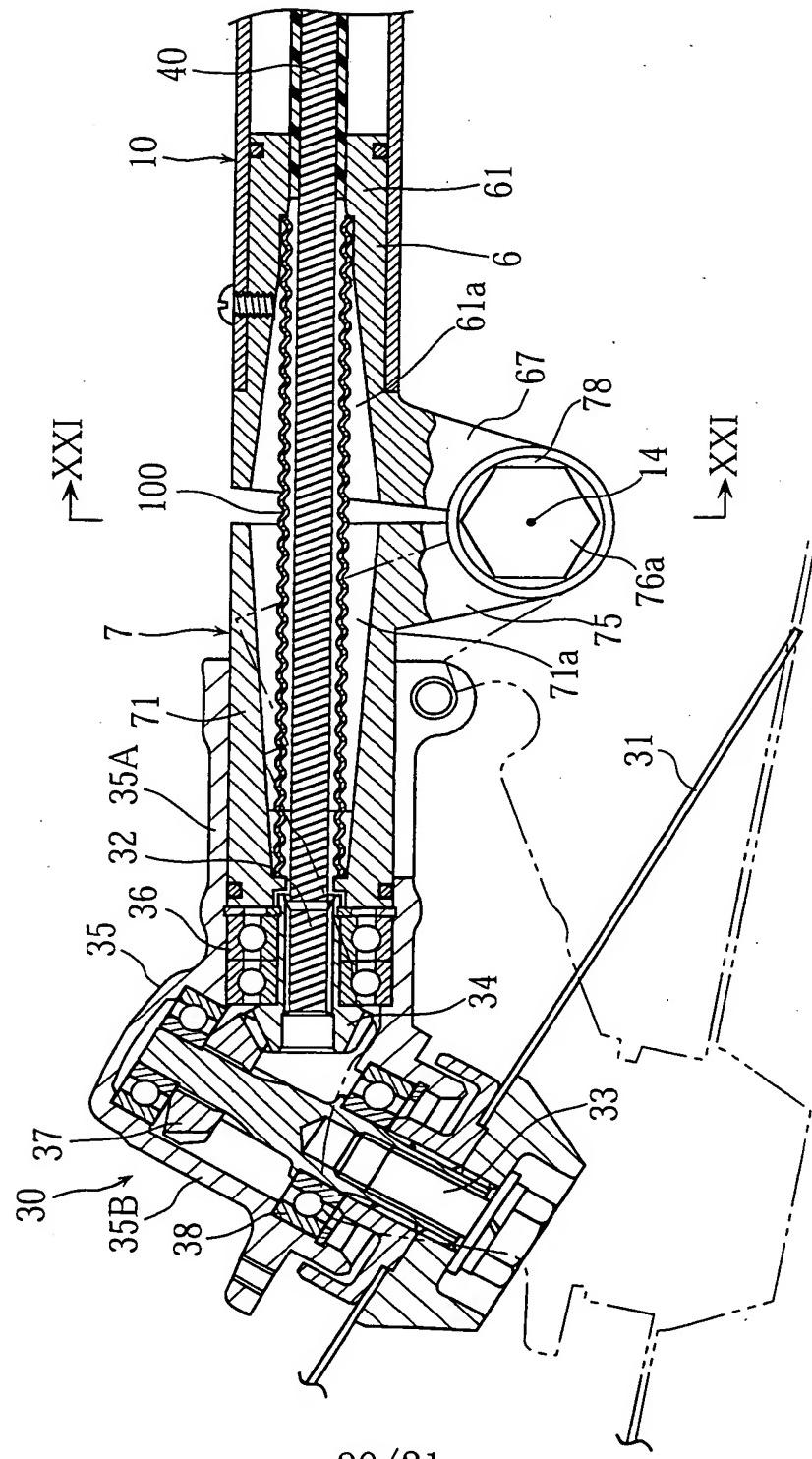


FIG. 21

